



PATENT
ATTORNEY DOCKET NO. 053785-5139

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
Jae-Yong PARK, et al.)
Application No.: 10/609,025) Group Art Unit: 2879
Filed: June 30, 2003) Examiner: Not Assigned

For: ORGANIC ELECTROLUMINESCENT DEVICE HAVING BACKUP DRIVING UNIT

MAIL STOP MISSING PARTS

Commissioner for Patents
Arlington, VA 22202

Sir:

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119, Applicants hereby claim the benefit of the filing date of Korean Application No. 2002-0041612, filed July 16, 2002 for the above-identified United States Patent Application.

In support of Applicants' claim for priority, filed herewith is one certified copy of the above.

Respectfully submitted,

MORGAN, LEWIS & BOCKIUS LLP

By: Paul A. Fournier
Reg. No. 41,023
for Robert J. Goodell, Reg. No. 41,040

Dated: November 24, 2003

MORGAN, LEWIS & BOCKIUS LLP
1111 Pennsylvania Avenue, NW
Washington, D.C. 20004
202-739-3000

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2002.07.16
【발명의 명칭】	유기전계 발광소자
【발명의 영문명칭】	The organic electro-luminescence device
【출원인】	
【명칭】	엘지 .필립스엘시디(주)
【출원인코드】	1-1998-101865-5
【대리인】	
【성명】	정원기
【대리인코드】	9-1998-000534-2
【포괄위임등록번호】	1999-001832-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박재용
【성명의 영문표기】	PARK, JAE YONG
【주민등록번호】	681112-1894818
【우편번호】	431-060
【주소】	경기도 안양시 동안구 관양동 한가람 한양아파트 307-801
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이남양
【성명의 영문표기】	LEE, NAM YANG
【주민등록번호】	580123-1024825
【우편번호】	463-729
【주소】	경기도 성남시 분당구 내정동(파크타운) 삼익아파트 120-604
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	유준석
【성명의 영문표기】	YOO, JUHN SUK
【주민등록번호】	710921-1018311

【우편번호】	137-070
【주소】	서울특별시 서초구 서초동 1494-6 302호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	정인재
【성명의 영문표기】	CHUNG, IN JAE
【주민등록번호】	560920-1046915
【우편번호】	427-050
【주소】	경기도 과천시 부림동 주공아파트 713-502
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 정원기 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	9 면 9,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	10 항 429,000 원
【합계】	467,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 유기전계 발광소자에 관한 것으로, 특히 유기전계 발광소자의 박막트랜지스터 어레이부에 관한 것이다.

본 발명에 따른 유기전계 발광소자는 스위칭 소자와 구동 소자로 구성된 구동유닛을 최소한 하나 더 제작(더미 구동유닛)하여, 상기 구동 유닛에 결함이 발생하면 이를 대신하여 더미 구동 유닛이 동작할 수 있도록 한다.

이와 같이 하면, 유기전계 발광소자에서 발생하는 점 결함을 방지할 수 있기 때문에 제품의 수율을 개선할 수 있다.

【대표도】

도 4

【명세서】**【발명의 명칭】**

유기전계 발광소자{The organic electro-luminescence device}

【도면의 간단한 설명】

- 도 1은 액티브 매트릭스형 유기전계 발광소자를 개략적으로 도시한 단면도이고,
도 2는 종래의 제 1 예에 따른 유기전계 발광소자의 한 화소를 나타내는 등가회로도이고,
도 3은 종래의 제 2 예에 따른 유기전계 발광소자의 한 화소를 나타내는 등가 회로도이고,
도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계 발광소자의 한 화소를 나타내는 등가회로도이고,
도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기전계 발광소자의 한 화소를 나타내는 등가 회로도이고,
도 6은 듀얼 플레이트 구조로 제작된 액티브 매트릭스형 유기전계 발광소자의 구성을 개략적으로 도시한 단면도이다.

<도면의 주요부분에 대한 간단한 설명>

100 : 기판

102 : 게이트 배선

104 : 데이터 배선

106 : 전원배선

107 : T _{S1} 의 소스 단자	108 : T _{S1} 의 게이트 단자
110 : T _{S1} 의 드레인 단자	112 : T _{D1} 의 게이트 단자
114 : T _{D1} 의 소스 단자	116 : T _{D1} 의 드레인 단자
118 : T _{S2} 의 게이트 단자	120 : T _{S2} 의 소스 단자
122 : T _{S2} 의 드레인 단자	124 : T _{D2} 의 게이트 단자
126 : T _{D2} 의 소스 단자	128 : T _{D2} 의 드레인 단자

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<16> 본 발명은 유기전계 발광소자에 관한 것으로 특히, 스위칭 소자와 구동 소자로 구성된 구동 유닛의 불량으로 인한 점결함을 방지하기 위한 유기전계 발광소자의 박막트랜지스터 어레이부에 관한 것이다.

<17> 일반적으로, 유기전계 발광소자는 전자(electron) 주입전극(cathode)과 정공(hole) 주입전극(anode)으로부터 각각 전자(electron)와 정공(hole)을 발광층 내부로 주입시켜, 주입된 전자(electron)와 정공(hole)이 결합한 엑시톤(exciton)이 여기상태로부터 기저상태로 떨어질 때 발광하는 소자이다.

<18> 이러한 원리로 인해 종래의 박막 액정표시소자와는 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않으므로 소자의 부피와 무게를 줄일 수 있는 장점이 있다.

- <19> 또한, 유기전계 발광소자는 고품위 패널특성(저전력, 고휘도, 고반응속도, 저중량)을 나타낸다. 이러한 특성때문에 OLED는 이동통신 단말기, CHS, PDA, Camcorder, Palm PC등 대부분의 consumer 전자 응용제품에 사용될수 있는 강력한 차세대 디스플레이로 여겨지고 있다.
- <20> 또한 제조 공정이 단순하기 때문에 생산원가를 기존의 LCD보다 많이 줄일 수 있는 장점이 있다.
- <21> 이러한 유기전계 발광소자를 구동하는 방식은 수동 매트릭스형(passive matrix type)과 능동 매트릭스형(active matrix type)으로 나눌 수 있다.
- <22> 상기 수동 매트릭스형 유기전계 발광소자는 그 구성이 단순하여 제조방법 또한 단순 하나 높은 소비전력과 표시소자의 대면적화에 어려움이 있으며, 배선의 수가 증가하면 할 수록 개구율이 저하되는 단점이 있다.
- <23> 반면 능동 매트릭스형 유기전계 발광소자는 높은 발광효율과 고 화질을 제공할 수 있는 장점이 있다.
- <24> 도 1은 일반적인 능동 매트릭스형 유기전계 발광소자의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.
- <25> 도시한 바와 같이, 유기전계 발광소자(10)는 투명하고 유연성이 있는 제 1 기판(12)의 상부에 박막트랜지스터(T) 어레이부(14)와, 상기 박막트랜지스터 어레이부(14)의 상부에 제 1 전극(양극 전극 : anode electrode)(16)과 유기 발광층(18)과 제 2 전극(음극 전극 : cathode electrode)(20)을 구성한다.

- <26> 이때, 상기 발광층(18)은 여러 방법으로 적(R),녹(G),청(B)의 컬러를 표현하게 되는데, 일반적인 방법으로는 상기 각 화소(P)마다 적,녹,청색을 발광하는 별도의 유기물질을 패턴하여 사용한다.
- <27> 상기 제 1 기판(12)이 흡습제(22)가 부착된 제 2 기판(28)과 실런트(26)를 통해 합착되므로써 유기전계 발광소자(10)가 완성된다.
- <28> 이때, 상기 흡습제(22)는 캡슐내부에 침투할 수 있는 수분을 제거하기 위한 것이며, 기판(28)의 일부를 식각하고 식각된 부분에 분말형태의 흡습제(22)를 놓고 테이프(25)를 부착함으로써 흡습제(22)를 고정한다.
- <29> 전술한 바와 같은 유기전계 발광소자의 한 화소에 대한 구성을 이하, 도 2의 등가회로도를 참조하여 상세히 설명한다.
- <30> 도 2는 종래의 유기전계 발광소자의 한 화소에 해당하는 등가회로도이다.
- <31> 도시한 바와 같이, 기판(12)의 일 방향으로 게이트 배선(30)과 이와는 수직하게 교차하는 데이터 배선(32)이 구성된다.
- <32> 상기 데이터 배선(32)과 게이트 배선(30)의 교차지점에는 스위칭 소자(T_S)가 구성되고, 상기 스위칭 소자(T_S)와 전기적으로 연결된 구동소자(T_D)가 구성된다.
- <33> 상기 구동소자(T_D)는 유기 발광부(E)와 전기적으로 접촉하도록 구성한다.
- <34> 전술한 구성에서, 상기 구동소자(T_D)의 게이트 단자(40)와 소스 단자(42)사이에 스토리지 캐패시터(C_{ST})가 구성된다.
- <35> 상기 발광부(E)는 상기 구동소자(T_D)의 드레인 단자(46)와 접촉하는 제 1 전극과, 유기 발광층과, 유기 발광층의 상부에 구성된 제 2 전극으로 구성된다.

- <36> 전술한 바와 같이 구성된 유기전계 발광소자의 동작특성을 이하, 간략히 설명한다.
- <37> 먼저, 상기 스위칭 소자(T_S)의 게이트 단자(36)에 게이트 신호가 인가되면 상기 데이터 배선(32)을 흐르는 전류 신호는 상기 스위칭 소자(T_S)를 통해 전압 신호로 바뀌어 구동 소자(T_D)의 게이트 단자(40)에 인가된다.
- <38> 이때, 상기 구동 소자(T_D)가 동작되어 상기 발광부(E)에 흐르는 전류의 레벨이 정해지며 이로 인해 유기 발광층(E)은 그레이 스케일(grey scale)을 구현할 수 있게 된다.
- <39> 이때, 상기 스토리지 캐패시터(C_{ST})에 저장된 신호는 상기 게이트 단자(40)의 신호를 유지하는 역할을 하기 때문에, 상기 스위칭 소자(T_S)가 오프 상태가 되더라도 다음 신호가 인가될 때까지 상기 발광부(E)에 흐르는 전류의 레벨을 일정하게 유지할 수 있게 된다.
- <40> 전술한 바와 같이 동작되는 유기전계 발광소자는 경우에 따라 상기 구동소자와 스위칭 소자를 다수개 구성하여 형성하는데 그 대표적인 예가 4 TFT 구조이다.
- <41> 즉, 2개의 스위칭 소자를 병렬로 연결하고 이에 연결된 2개의 구동소자를 병렬로 연결하여 구성하는 것이다.
- <42> 이와 같이 하면, 상기 스위칭 소자(T_S)는 DC 바이어스가 지속적으로 인가되어 발생하는 스트레스(stress)의 정도를 줄일 수 있다.
- <43> 즉, DC 바이어스에 의한 스트레스 강도는 종래와 동일하나 2 개의 스위칭 소자로 각각 분산되기 때문에 스트레스의 강도는 약화된다.

- <44> 또한, 상기 구동 소자(T_D)는 전류에 의한 스트레스 가중 현상으로 박막트랜지스터의 열화가 발생하여 동작특성의 변화가 심하게 되는데 이 또한, 2개의 구동 소자를 병렬로 연결함으로써, 이를 약화시켜 박막트랜지스터의 수명을 연장할 수 있는 장점이 있다.
- <45> 이하, 도 3을 참조하여 4 TFT를 가지는 유기전계 발광소자의 구성을 설명한다.
- <46> 도 3은 종래의 제 2 예에 따른 유기전계 발광소자의 한 화소를 나타내는 등가회로도이다.
- <47> 도시한 바와 같이, 기관(50)의 일 방향으로 게이트 배선(52)과 이와는 수직하게 교차하는 데이터 배선(54)이 구성된다.
- <48> 상기 데이터 배선(54)과 게이트 배선(52)의 교차지점에는 병렬로 연결된 제 1 스위칭 소자(T_{S1})와 제 2 스위칭 소자(T_{S2})가 구성되고, 상기 제 1 및 제 2 스위칭 소자(T_{S1}, T_{S2})와 전기적으로 연결된 제 1 구동소자(T_{D1})와 제 2 구동소자(T_{D2})가 구성된다.
- <49> 더욱 상세히 설명하면, 상기 제 1 스위칭 소자(T_{S1})와 제 2 스위칭 소자(T_{S2})의 게이트 단자(58, 64)는 동시에 상기 게이트 배선(52)에 연결되고, 제 1 스위칭 소자(T_{S1})의 드레인 단자(62)와 제 2 스위칭 소자(T_{S2})의 소스 단자(66)는 일체로 구성된다.
- <50> 상기 제 1 및 제 2 구동 소자(T_{D1}, T_{D2})의 게이트 단자(70)는 일체로 구성되며, 이는 상기 제 2 스위칭 소자(T_{S2})와 드레인 단자(67)과 연결된다.
- <51> 이때, 상기 제 2 구동 소자(T_{D2})의 드레인 단자(72)는 상기 제 1 스위칭 및 제 2 스위칭 소자(T_{S1}, T_{S2})의 일체화된 소스 및 드레인 단자(62, 66)과 연결된다.

- <52> 상기 제 1 구동소자(T_{D1})와 제 2 구동 소자(T_{D2})의 소스 단자(74,76)는 전원 배선(56)과 일체로 연결된다. 이때, 상기 제 1 및 제 2 구동 소자(T_{D1}, T_{D2})의 게이트 단자(70)과 각각의 소스 단자(74,76)사이에 스토리지 캐패시터(C_{ST})가 구성된다.
- <53> 상기 제 1 구동 소자(T_{D1})의 드레인 단자(78)는 상기 유기 발광부(E)와 연결한다.
- <54> 상기 4 TFT의 동작은 앞서 설명한 2 TFT의 동작과 동일하며, 다만 병렬로 연결된 소자에 신호가 나누어져 인가된다는 것 뿐이다. 즉, 데이터 배선(54)에서 입력된 신호는 상기 제 1 및 제 2 스위칭 소자(T_{S1}, T_{S2})에 나누어져 흐르게 되면, 상기 제 1 및 제 2 스위칭 소자(T_{S1}, T_{S2})는 동시에 상기 제 1 및 제 2 구동소자(T_{D1}, T_{D2})를 구동하게 되고, 연속하여 상기 전원 배선(56)에서 신호(전류 성분)가 상기 제 2 구동소자(T_{D2})를 통해 상기 유기 발광부(E)에 흐르게 되어, 발광부는 빛을 발광하게 된다.
- <55> 전술한 바와 같은 구성으로 4 TFT 구조의 유기전계 발광소자를 구성할 수 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <56> 그러나, 종래의 2 TFT 구조 또는 4 TFT 구조를 가지는 유기전계 발광소자에서 가장 많이 발생하는 불량은 점결함이다.
- <57> 점결함의 주요 원인은 부화소 내에 배치된 상기 박막트랜지스터의 동작불량에 기인하는 것이 가장 크다. 유기 발광소자 자체가 1000Å 정도로 얇기 때문에 발생하는 다크스폿(dark spot)등도 심화되면 점결함으로서의 가능성이 있지만 이에 의해 발생하는 것보다 부 화소내에 위치하는 스위칭 트랜지스터나 구동용 박트랜지스터의 동작불량에 의한 요인이 크다.

<58> 따라서, 본 발명은 전술한 박막트랜지스터의 점 결함 문제를 해결하기 위한 목적으로 제안된 것으로, 2 TFT 와 4 TFT로 구성된 박막트랜지스터의 구동유닛과 이와는 독립적으로 구성된 더미 구동유닛을 더욱 구성하는 것이다.

<59> 이와 같이 하면, 구동유닛에 결함이 발생하더라도 이를 대체할 수 있기 때문에 소자의 불량처리를 막을 수 있어 제품의 수율을 개선할 수 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<60> 전술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기전계 발광소자는 기판 상에 서로 교차하여 화소부를 정의하는 게이트 배선과 데이터 배선과; 상기 화소부에 위치하고 제 1 스위칭 소자와 제 1 구동소자로 구성되는 제 1 구동유닛에 있어서, 상기 게이트 배선과 연결된 게이트 단자와, 상기 데이터 배선과 연결된 소스 단자와, 드레인 단자를 포함하는 제 1 스위칭 소자와, 제 1 스위칭 소자의 드레인 단자와 연결된 게이트 단자와, 드레인 단자와, 소스 단자를 포함하는 제 1 구동소자를 포함하는 제 1 구동 유닛과; 상기 화소부에 위치하고, 제 2 스위칭 소자와 제 2 구동 소자로 구성된 제 2 구동 유닛에 있어서, 상기 게이트 배선과 연결된 게이트 단자와, 상기 데이터 배선과 연결된 소스 단자와, 드레인 단자를 포함하는 제 2 스위칭 소자와, 제 2 스위칭 소자의 드레인 단자와 연결된 게이트 단자와, 소스 단자와, 드레인 단자를 포함하는 제 2 구동소자를 포함하는 제 2 구동 유닛과; 상기 제 1 구동 소자의 소스 단자와 연결된 전원 배선과; 상기 제 1 구동소자와 제 2 구동 소자의 드레인 단자와 연결된 유기 발광부를 포함한다.

- <61> 상기 제 1 구동소자와 병렬 연결된 제 1 스토리지 캐패시터와 상기 제 2 구동소자와 병렬로 연결된 제 2 스토리지 캐패시터가 더욱 구성된다.
- <62> 상기 제 1 구동유닛을 동작할 경우에는 상기 제 2 구동소자의 소스 단자와 상기 전원배선은 오픈된 상태로 구성한다.
- <63> 상기 제 2 구동 유닛을 동작하도록 할 경우에는 상기 제 2 구동소자의 소스 단자와 상기 전원배선을 연결하고, 상기 제 1 구동 소자의 드레인 단자와 전원배선을 오픈한다.
- <64> **상기 발광부는 양극 전극과 음극 전극 사이에 유기 발광층이 구성된다.**
- <65> 본 발명의 다른 특징에 따른 유기 전계 발광소자는 기판 상에 서로 교차하여 화소부를 정의하는 게이트 배선과 데이터 배선과; 상기 화소부에 위치하고 병렬로 구성된 제 1 스위칭 소자와 제 2 스위칭 소자와, 병렬로 연결된 제 1 구동 소자와 제 2 구동소자로 구성된 제 1 구동유닛에 있어서,
- <66> 상기 게이트 배선과 연결된 게이트 단자와, 상기 데이터 배선과 연결된 소스 단자와, 드레인 단자를 포함하는 제 1 스위칭 소자와, 제 1 스위칭 소자의 드레인 단자와 일체화된 소스 단자와, 상기 게이트 배선과 연결된 게이트 단자와, 드레인 단자를 포함하는 제 2 스위칭 소자와, 상기 제 2 스위칭 소자의 드레인 단자와 연결된 게이트 단자와, 소스 단자와 드레인 단자를 포함하는 제 1 구동 소자와, 상기 제 1 구동 소자의 게이트 단자와 일체화된 게이트 단자와, 상기 제 1 및 제 2 스위칭 소자의 일체화된 소스 및 드레인 단자에 연결된 드레인 단자와, 소스 단자를 포함하는 제 2 구동 소자를 포함하는 제 1 구동 유닛과;

<67> 상기 게이트 배선과 연결된 게이트 단자와, 상기 데이터 배선과 연결된 소스 단자와, 드레인 단자를 포함하는 제 3 스위칭 소자와, 상기 제 3 스위칭 소자의 드레인 단자와 일체화된 소스 단자와, 상기 게이트 배선에 연결된 게이트 단자와, 드레인 단자를 포함하는 제 4 스위칭 소자와, 상기 제 4 스위칭 소자의 드레인 단자와 연결되는 게이트 단자와, 소스 단자와, 드레인 단자를 포함하는 제 3 구동 소자와, 제 3 구동 소자의 게이트 단자와 일체화된 게이트 단자와, 상기 제 3 및 제 4 스위칭 소자의 일체화된 드레인 및 소스 단자와 연결된 드레인 단자와, 소스 단자를 포함하는 제 4 구동소자와를 포함하는 제 2 구동 유닛과;

<68> 상기 제 1 및 제 2 구동소자의 소스 단자와 제 4 구동 소자의 소스 단자와 연결된 전원배선과; 상기 제 1 구동 소자와 제 3 구동 소자의 드레인 단자에 연결된 유기 발광부를 포함한다.

<69> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예들을 설명한다.

<70> -- 실시예 1--

<71> 본 발명의 제 1 실시예는 2 TFT 구조의 구동유닛에 이하는 독립된 더미 구동 유닛을 하나 더 구성하는 것을 특징으로 한다.

<72> 도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계 발광소자의 한 화소를 나타낸 등가 회로도이다.

<73> 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기발광소자의 구성을 설명하기에 앞서, 실선 처리된 제 1 스위칭 소자(T_{S1})와 이에 연결된 제 1 구동 소자(T_{D1})를 제 1 구동 유닛이라 정

의하고, 점서 처리된 제 2 스위칭 소자(T_{S2})와 이에 연결된 제 2 구동 소자(T_{D2})를 제 2 구동 유닛이라 정의한다.

<74> 상기 제 1 구동 유닛과 제 2 구동 유닛은 전기적으로 독립되도록 구성한다.

<75> 먼저, 제 1 구동 유닛의 구성을 설명한다.

<76> 도시한 바와 같이, 일 방향으로 연장된 게이트 배선(102)과 이와 수직하게 교차하는 데이터 배선(104)을 구성한다.

<77> 제 1 구동 유닛에 구성된 제 1 스위칭 소자(T_{S1})의 게이트 단자(108)는 게이트 배선(102)에 연결되고, 소스 단자(107)는 데이터 배선(104)에 연결되고 드레인 단자(110)는 제 1 구동 소자(T_{D1})의 게이트 단자(112)에 연결된다. 이때, 상기 제 1 구동 소자(T_{D1})의 게이트 단자(112)와 소스 단자(소스 단자와 연결된 전원배선)(114)는 제 1 스토리지 캐패시터(C_{ST1})를 구성한다.

<78> 상기 제 1 구동 소자(T_{D1})의 소스 단자(114)는 전원 배선(106)과 연결되고, 드레인 단자(116)는 발광부(E)에 연결된다.

<79> 따라서, 상기 제 1 스위칭 소자(T_{S1})가 동작하게 되면, 이에 의해 상기 제 1 구동 소자(T_{D1})가 동작하게 되고, 상기 전원 배선(106)으로부터 제 1 구동 소자(T_{D1})를 통해 유기 발광부에 신호(전류성분)가 인가되어 빛이 발광하게 된다.

<80> 이하, 제 2 구동 유닛의 구성을 설명한다.

<81> 제 2 구동 유닛을 구성하는 제 2 스위칭 소자(T_{S2})의 게이트 단자(118)는 게이트 배선(102)과 연결하고, 소스 단자(120)는 데이터 배선(104)과 연결하고, 드레인 단자(122)는 제 2 구동 소자(T_{D2})의 게이트 단자(124)와 연결한다.

- <82> 제 2 구동 소자(T_{D2})의 소스 단자(126)는 전원 배선(106)과 연결하고, 드레인 단자(128)는 발광부(E)와 연결한다.
- <83> 이때, 상기 제 2 구동 소자(T_{D2})의 게이트 단자(124)와 소스 단자(126) 사이에 제 2 스토리지 캐패시터(C_{ST2})를 구성한다.
- <84> 전술한 구성에서, 제 2 구동 유닛은 더미적인 성격을 띄기 때문에 유기 발광소자가 정상적으로 동작할 경우에 이는 동작되어서는 안된다.
- <85> 따라서, 제 2 구동소자(T_{D2})의 소스 단자(126)과 전원 배선(106)사이의 임의의 연결부(A)를 오픈(open)하는 것이 필요하다.
- <86> 이 부분(A)을 오픈하게 되면, 상기 제 2 스위칭 소자(T_{S2})를 통해 제 2 구동 소자(T_{D2})로 신호가 인가된다 하여도, 전원 배선(106)으로부터 입력되는 신호가 없기 때문에 이는 발광소자의 동작에 아무런 영향을 미치지 않게 된다.
- <87> 반면, 제 1 구동 유닛에 결함이 발생했을 경우, 상기 오픈된 부분(A)용접하여 붙이면 제 1 구동 유닛을 대신하여 제 2 구동 유닛이 동작하게 된다.
- <88> 즉, 상기 제 2 스위칭 소자(T_{S2})가 동작하게 되면, 이에 연결된 제 2 구동소자(T_{D2})가 동작하게 되고 상기 전원배선(106)에 흐르는 신호가 상기 제 2 구동 소자(T_{D2})를 통해 유기 발광부(E)에 인가되어 인가된 신호 레벨에 대응하는 빛이 발광하게 된다.
- <89> 이때에는 상기 제 1 구동 유닛의 제 1 구동 소자(T_{D1})와 전원 배선(106)의 연결부 위(B)를 오픈 해야 한다.

- <90> 이와 같이 하는 이유는, 상기 제 2 구동 유닛이 동작하면서 발광부(E)로 입력되는 신호의 흐름을 원활히 해야 하기 때문이다.
- <91> 즉, 상기 제 1 구동 유닛의 제 1 구동소자(T_{D1})로 신호가 흐를 수 있으며, 이와 같은 경우에는 유기 발광소자의 화질을 저하할 수 있는 문제가 발생한다.
- <92> 따라서, 제 2 구동유닛을 동작할 때 상기 B점을 오픈 하면 화질 상태가 변하는 것을 방지할 수 있다.
- <93> 이상, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 전계 발광소자의 구성을 설명하였다.
- <94> 이하, 제 2 실시예를 통해 4 TFT 구조를 가지는 유기전계 발광소자의 구성을 설명한다.
- <95> -- 제 2 실시예 --
- <96> 본 발명의 제 2 실시예는 4 TFT의 구동 유닛을 가지는 유기발광소자에 더미 구동 유닛을 더욱 구성하는 것을 특징으로 한다.
- <97> 도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기전계 발광소자의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.
- <98> 도시한 바와 같이, 기판(200)상에 일 방향으로 연장된 게이트 배선(202)과 이와는 수직하게 교차하는 데이터 배선(204)을 구성한다.
- <99> 상기 데이터 배선(204)과 게이트 배선(202)의 교차하여 정의되는 영역에는 병렬로 구성된 제 1 스위칭 소자(T_{S1})와 제 2 스위칭 소자(T_2)와 이에 연결되고 병렬로 구성된 제 1 구동 소자(T_{D1})와 제 2 구동 소자(T_{D2})로 구성된 제 1 구동 유닛(실선처리)과, 병렬

로 구성된 제 3 스위칭 소자(T_{S3})와 제 4 스위칭 소자(T_{S4})와 이에 연결되고 병렬로 연결된 제 3 구동 소자(T_{D3})와 제 4 구동 소자(T_{D4})로 구성된 제 2 구동유닛(점선처리)을 구성한다. (상기 스위칭 소자와 구동소자로 게이트 단자와 소스 단자와 드레인 단자로 구성된 박막트랜지스터를 사용한다.)

<100> 이때, 상기 제 1 구동 유닛과 제 2 구동 유닛은 전기적으로 독립되도록 구성한다.

<101> 먼저, 제 1 구동 유닛(실선)의 구성을 설명한다.

<102> 제 1 구동 유닛은 병렬로 연결되고 각각의 게이트 단자(207,204)가 게이트 배선(202)과 연결된 제 1 스위칭 소자(T_{S1})와 제 2 스위칭 소자(T_{S2})와, 상기 각 스위칭 소자(T_{S1}, T_2)와 연결된 제 1 구동 소자(T_{D1})와 제 2 구동소자(T_{D2})로 구성한다.

<103> 상기 제 1 스위칭 소자(T_{S1})의 소스 단자(210)는 데이터 배선(204)과 연결하고, 드레인 단자(212)는 상기 제 2 스위칭 소자(T_{S2})의 소스 단자(216)과 일체로 연결하여 구성한다.

<104> 상기 제 1 구동소자(T_{D1})와 제 2 구동소자(T_{D2})의 게이트 단자(220)은 일체로 구성되고, 이러한 게이트 단자(220)와 상기 제 2 스위칭 소자(T_2)의 드레인 단자(218)를 연결하여 구성한다.

<105> 상기 제 2 구동소자(T_{D2})의 드레인 단자(224)는 상기 제 1 스위칭 소자(T_{S1})와 제 2 스위칭 소자(T_{S2})의 일체화된 드레인 및 소스 단자(212,216)과 연결되고, 제 1 구동 소자(T_{D1})와 제 2 구동 소자(T_{D2})의 소스 단자(222,226)은 동시에 전원 배선(206)과 연결한다.

- <106> 또한, 상기 제 1 구동 소자(T_{D1})의 드레인 단자(228)는 발광부(E)와 연결 되어 신호를 인가하도록 한다.
- <107> 이때, 상기 제 1 및 제 2 구동소자(T_{D1}, T_{D2})의 일체화된 게이트 단자(220)와 각각의 드레인 단자(222, 226)사이에 제 1 스토리지 캐패시터(C_{ST1})를 구성한다.
- <108> 전술한 바와 같이 구성된 제 1 구동 유닛은, 상기 제 1 및 제 2 스위칭 소자(T_{D1}, T_{D2})가 동작하게 되고, 상기 전원배선(206)으로부터 제 1 구동소자(T_{D1})를 통해 유기 발광부(E)로 신호가 인가된다.
- <109> 따라서, 상기 인가된 신호 레벨에 대응하여 빛이 발광하게 된다.
- <110> 이하, 제 2 구동 유닛(점선처리)의 구성을 설명한다.
- <111> 제 2 구동 유닛은, 병렬로 연결되고 각각의 게이트 단자(230, 242)가 게이트 배선(202)과 연결된 제 3 스위칭 소자(T_{S3})와 제 4 스위칭 소자(T_{S4})와, 상기 각각의 스위칭 소자(T_{S3}, T_{S4})와 연결된 제 3 구동 소자(T_{D3}) 와 제 4 구동소자(T_{D4})를 구성한다.
- <112> 상기 제 3 스위칭 소자(T_{S3})의 소스 단자(232)는 데이터 배선(204)과 연결하고, 드레인 단자(234)는 상기 제 4 스위칭 소자(T_{S4})의 소스 단자(244)과 일체로 연결하여 구성한다.
- <113> 상기 제 3 구동소자(T_{D3})와 제 4 구동소자(T_{D4})의 게이트 단자(236)는 일체로 구성되고, 이러한 게이트 단자(236)와 상기 제 4 스위칭 소자(T_{S4})의 드레인 단자(246)를 연결하여 구성한다.
- <114> 상기 제 4 구동소자(T_{D4})의 드레인 단자(240)은 상기 제 3 스위칭 소자(T_{S3})와 제 4 스위칭 소자(T_{S4})의 일체화된 드레인 및 소스 단자(234, 244)과 연결되고, 제 3 구동

소자(T_{D3})와 제 4 구동 소자(T_{D4})의 소스 단자(238,248)은 동시에 전원 배선(206)과 연결한다.

<115> 또한, 상기 제 3 구동 소자(T_{D3})의 드레인 단자(250)는 발광부(E)와 연결하여 구성한다.

<116> 이때, 상기 제 3 및 제 4 구동소자(T_{D3}, T_{D4})의 일체화된 게이트 단자(236)과 각각의 소스 단자(238,248) 사이에 제 2 스토리지 캐패시터(C_{ST2})를 구성한다.

<117> 전술한 구성에서, 상기 제 2 구동 유닛은 제 1 구동 유닛을 대체하는 더미 구동 유닛이기 때문에 유기 발광소자가 정상적으로 동작할 경우 이는 동작하지 않아야 한다.

<118> 따라서, 상기 제 3 구동 소자(T_{D3})의 소스 단자(238)와 전원 배선(206)의 임의의 연결부위(C)를 오픈시켜야 하며, 제 3 스위칭 소자(T_3)와 데이터 배선(204)의 임의의 연결부위(D)를 오픈 시켜야 한다.

<119> 만약, 제 1 구동 유닛에 결함이 발생하였을 경우에는 상기 오픈된 두점(C,D)을 용접하여 신호를 받도록 하고 반면, 제 1 구동 유닛에 포함되는 제 1 스위칭 소자(T_{S1})의 소스 단자(210)와 데이터 배선(204)의 임의의 연결부위(F)를 오픈 시켜야 한다.

<120> 이와 같이 하면, 상기 제 2 구동 유닛의 제 3 스위칭 소자(T_{S3})와 제 4 스위칭 소자(T_{S4})가 동작하게 되면 이에 연결된 제 3 구동 소자(T_{D3})와 제 4 구동 소자(T_{D4})가 동작하게 되고, 상기 전원 배선(206)에서 제 3 구동 소자(T_{D3})를 통해 유기 발광부(E)에 신호가 인가된다.

<121> 따라서, 인가된 신호 레벨에 대응하여 유기 발광부에서 발광현상이 발생하게 된다.

<122> 이와 같이 구성하면 화질의 상태가 일정하게 유지된다.

- <123> 전술한 구성에서, 상기 스위칭 소자 또는 구동 소자는 P형 또는 N형 박막트랜지스터를 사용할 수 있으며, P형 박막트랜지스터일 경우에는 상기 전원 배선(206)과 연결되는 부분이 드레인 단자가 될 수 있고, 상기 유기 발광부에 연결되는 부분이 소스 단자가 된다.
- <124> 이상, 전술한 바와 같은 제 1 실시예와 제 2 실시예를 통해 더미 구동 유닛을 포함하는 유기 전계 발광소자를 제작할 수 있다.
- <125> 이와 같은 구성은 액티브 매트릭스형 유기전계 발광소자에 모두 적용 할수 있으며, 바람직하게 하부 발광식 보다는 상부 발광식에 응용하면 좋다.
- <126> 왜냐하면, 상부 발광식은 하부 박막트랜지스터 어레이부의 면적이 개구율에 영향을 미치지 않기 때문에 디자인하기가 용이하다.
- <127> 이러한 상부 발광식 유기 전계 발광소자의 한 예로 듀얼 플레이트 구조를 가진 유기전계 발광소자(Dual plate LED : DPOLED)를 들 수 있다.
- <128> 이해를 돕기 위해 이하, 도 6을 참조하여 DPOLED의 구조의 유기전계 발광소자의 구성을 개략적으로 설명한다.
- <129> 본 발명에 따른 유기전계 발광소자(300)는 투명한 제 1 기판(400)과 제 2 기판(500)을 실런트(sealant)(600)를 통해 합착하여 구성한다.
- <130> 상기 제 1 기판(400)의 상부에는 다수의 화소부(발광부)(P)가 정의되고, 각 화소부(P)의 일측마다 박막트랜지스터(스위칭 소자와 구동소자)(T)와 어레이 배선(미도시)이 구성된다.
- <131> 상기 제 2 기판(500)의 전면에 투명한 홀 주입전극인 제 1 전극(502)을 구성한다.

- <132> 상기 제 1 전극(502)의 상부에는 유기 발광층(508)과, 제 2 전극(510)을 차례로 구성한다.
- <133> 상기 제 2 전극(510)과 구동 소자(T)는 별도의 제 1 연결전극(430)을 통해 간접적으로 연결된다. 즉, 상기 제 1 연결전극(430)을 제 1 기판(400)에 구성하고 제 1 및 제 2 기판(400, 500)을 합착 하면 제 1 연결전극(430)이 발광층(508)의 상부에 구성된 전자 주입전극인 제 2 전극(510)과 접촉하게 된다.
- <134> 전술한 구성에서, 상기 발광층(508)은 단층 또는 다층으로 구성할 수 있으며, 다층으로 구성할 경우에는 상기 제 1 전극(502)과 근접하여 홀 수송층(508b)을 더욱 구성하고, 상기 제 2 전극(510)과 근접하여 전자 수송층(508c)을 더욱 구성한다.
- <135> 전술한 바와 같은 이중 플레이트 구조의 박막트랜지스터 어레이부에 앞서 설명한 제 1 실시예와 제 2 실시예를 적용할 수 있다.

【발명의 효과】

- <136> 전술한 바와 같은 본 발명에 따른 유기전계 발광소자를 구성하게 되면, 스위칭 소자와 구동 소자로 구성된 구동 유닛에 결함이 발생하더라도, 더미 구동유닛을 통해 대신 구동할 수 있기 때문에 유기전계 발광소자에 나타나는 점 결함을 방지할 수 있다.
- <137> 따라서, 제품의 수율을 개선하는 효과가 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

기관 상에 서로 교차하여 화소부를 정의하는 게이트 배선과 데이터 배선과;

상기 화소부에 위치하고 제 1 스위칭 소자와 제 1 구동소자로 구성되는 제 1 구동 유닛에 있어서,

상기 게이트 배선과 연결된 게이트 단자와, 상기 데이터 배선과 연결된 소스 단자와, 드레인 단자를 포함하는 제 1 스위칭 소자와, 제 1 스위칭 소자의 드레인 단자와 연결된 게이트 단자와, 드레인 단자와, 소스 단자를 포함하는 제 1 구동소자를 포함하는 제 1 구동 유닛과;

상기 화소부에 위치하고, 제 2 스위칭 소자와 제 2 구동 소자로 구성된 제 2 구동 유닛에 있어서,

상기 게이트 배선과 연결된 게이트 단자와, 상기 데이터 배선과 연결된 소스 단자와, 드레인 단자를 포함하는 제 2 스위칭 소자와, 제 2 스위칭 소자의 드레인 단자와 연결된 게이트 단자와, 소스 단자와, 드레인 단자를 포함하는 제 2 구동소자를 포함하는 제 2 구동 유닛과;

상기 제 1 구동 소자의 소스 단자(/드레인 단자)와 연결된 전원 배선과;

상기 제 1 구동소자와 제 2 구동 소자의 드레인 단자(/소스단자)와 연결된 유기 발광부;

를 포함하는 유기전계 발광소자.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 구동소자와 병렬 연결된 제 1 스토리지 캐패시터와 상기 제 2 구동소자와 병렬로 연결된 제 2 스토리지 캐패시터가 더욱 구성된 유기전계 발광소자.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 구동소자의 소스 단자와 상기 전원배선은 오픈된 상태로 구성된 유기전계 발광소자.

【청구항 4】

제 3 항에 있어서,

상기 제 2 구동소자의 소스 단자와 상기 전원배선을 연결하고, 상기 제 1 구동소자의 드레인 단자와 전원배선을 오픈하여, 상기 제 2 구동유닛만을 동작하도록 한 유기전계 발광소자.

【청구항 5】

제 1 항에 있어서,

상기 발광부는 양극 전극과 음극 전극 사이에 유기 발광층이 구성된 유기전계 발광 소자.

【청구항 6】

기판 상에 서로 교차하여 화소부를 정의하는 게이트 배선과 데이터 배선과;

상기 화소부에 위치하고 병렬로 구성된 제 1 스위칭 소자와 제 2 스위칭 소자와, 병렬로 연결된 제 1 구동 소자와 제 2 구동소자로 구성된 제 1 구동유닛에 있어서,

상기 게이트 배선과 연결된 게이트 단자와, 상기 데이터 배선과 연결된 소스 단자와, 드레인 단자를 포함하는 제 1 스위칭 소자와,

제 1 스위칭 소자의 드레인 단자와 일체화된 소스 단자와, 상기 게이트 배선과 연결된 게이트 단자와, 드레인 단자를 포함하는 제 2 스위칭 소자와,

상기 제 2 스위칭 소자의 드레인 단자와 연결된 게이트 단자와, 소스 단자와 드레인 단자를 포함하는 제 1 구동 소자와,

상기 제 1 구동 소자의 게이트 단자와 일체화된 게이트 단자와, 상기 제 1 및 제 2 스위칭 소자의 일체화된 소스 및 드레인 단자에 연결된 드레인 단자와, 소스 단자를 포함하는 제 2 구동 소자를 포함하는 제 1 구동 유닛과;

상기 게이트 배선과 연결된 게이트 단자와, 상기 데이터 배선과 연결된 소스 단자와, 드레인 단자를 포함하는 제 3 스위칭 소자와,

상기 제 3 스위칭 소자의 드레인 단자와 일체화된 소스 단자와, 상기 게이트 배선에 연결된 게이트 단자와, 드레인 단자를 포함하는 제 4 스위칭 소자와,

상기 제 4 스위칭 소자의 드레인 단자와 연결되는 게이트 단자와, 소스 단자와, 드레인 단자를 포함하는 제 3 구동 소자와,

제 3 구동 소자의 게이트 단자와 일체화된 게이트 단자와, 상기 제 3 및 제 4 스위칭 소자의 일체화된 드레인 및 소스 단자와 연결된 드레인 단자와, 소스 단자를 포함하는 제 4 구동소자와를 포함하는 제 2 구동 유닛과;

상기 제 1 및 제 2 구동소자의 소스 단자와 제 4 구동 소자의 소스 단자(/드레인 단자)와 연결된 전원배선과;

상기 제 1 구동 소자와 제 3 구동 소자의 드레인 단자(/소스 단자)에 연결된 유기 발광부

를 포함하는 유기전계 발광소자.

【청구항 7】

제 6 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 구동소자와 병렬 연결된 제 1 스토리지 캐패시터와 상기 제 3 및 제 4 구동소자와 병렬로 연결된 제 2 스토리지 캐패시터가 더욱 구성된 유기전계 발광소자.

【청구항 8】

제 6 항에 있어서,

상기 제 3 구동소자는 상기 전원배선과 오픈된 상태로 구성되는 동시에, 상기 제 3 스위칭 소자의 소스 단자는 상기 데이터 배선과 오픈된 상태로 구성된 유기전계 발광소자.

【청구항 9】

제 8 항에 있어서,

상기 제 3 구동소자의 소스 단자와 전원배선과, 상기 제 3 스위칭 소자의 소스 단자와 데이터 배선을 연결하고, 상기 제 1 스위칭 소자의 소스 단자와 데이터 배선을 오픈하여 상기 제 2 구동유닛만을 동작하도록 한 유기전계 발광소자.

【청구항 10】

제 6 항에 있어서,

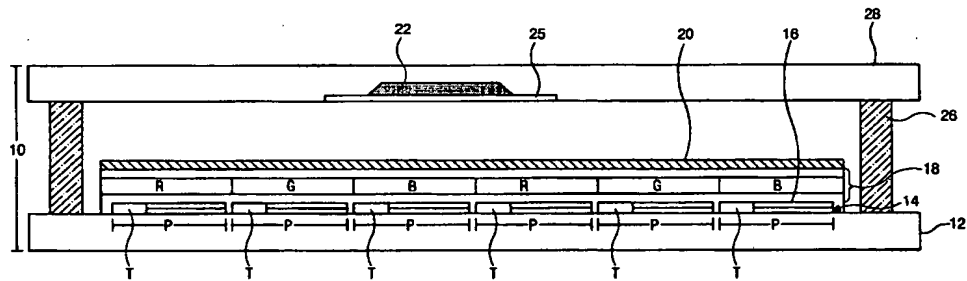
상기 발광부는 양극 전극과 음극 전극 사이에 유기 발광층이 구성된 유기전계 발광소자.

1020020041612

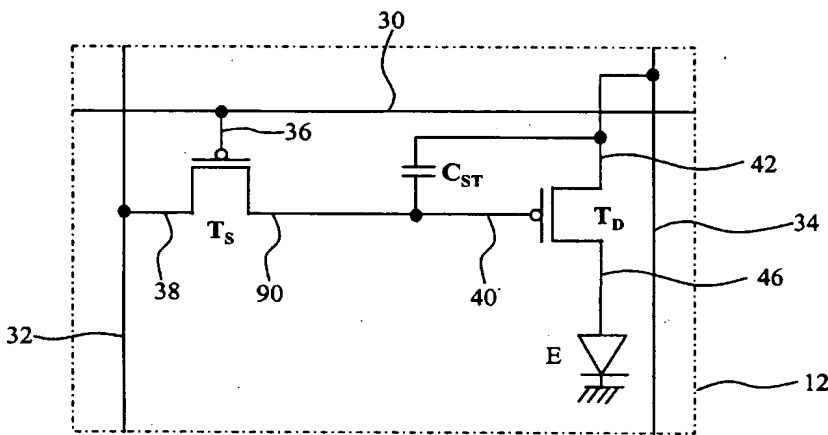
출력 일자: 2003/4/17

【도면】

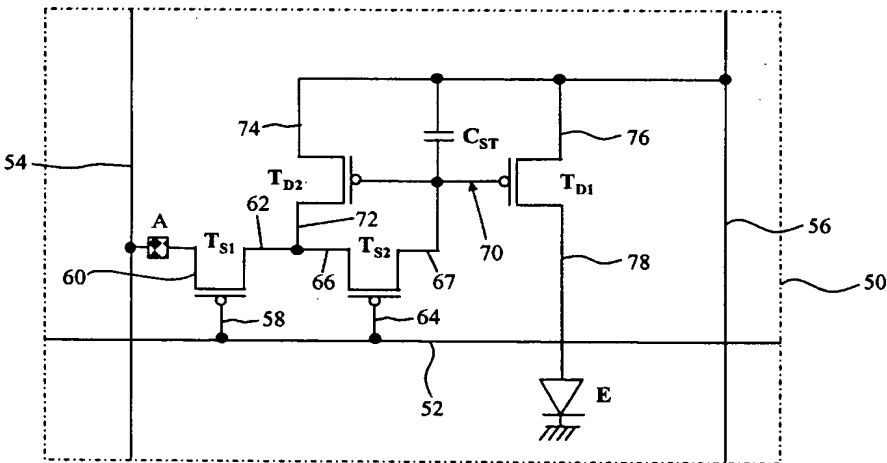
【도 1】



【도 2】



【도 3】



【도 6】

